

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

109724701
09/961149
09/2001
U.S. PRO
JC979



Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Bo Bengtsson c/o P Glaser, Uppsala SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0003491-8
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2000-09-26
Date of filing

Stockholm, 2001-09-10

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Hjördis Segerlund

Avgift
Fee 170:-

BEST AVAILABLE COPY

2000-09-26

Huvudboxen Kassan

1 **Universell bandelement-modul för två eller fler membran-**
2 **breddar med optimerat flöde och drivning.**

3

4 Föreliggande uppföring avser ett fullfrekvens högtalarsystem av
5 bandtyp, där en modulering av tekniken möjliggör användande av ett
6 och samma typ av chassie för minst två eller flera membranbreddar,
7 företrädesvis 25 respektive 50 millimeter, med optimering av det
8 magnetiska flödet för respektive arbetsvilkor och där banden drivs
9 med passiv strömmatning för att överkomma induktansrelaterade
10 problem samt där valfritt antal moduler kan kombineras för att
11 möjliggöra höga ljudtryck med låg förvrängning inom hela
12 arbetsområdet.

13

14 Den elektromagnetiska bandhögtalarens princip är väl känd. I ett
15 magnetfält sitter ett band av elektriskt ledande material inspänt,
16 på båda sidor omgivet av kraftiga längsgående permanentmagneter. När
17 en tonfrekvent växelström påföres bandet, kommer membranet att
18 svänga i takt med inmatad signal.

19

20 Bandhögtalaren har p.g.a. sina tidigare begränsningar endast kunnat
21 användas för de tonområden inom audio som vi kallar mellanregister
22 och diskant, d.v.s. området från 1 kHz till 20kHz. Nya
23 magnetmaterial samt en applicering av bandtekniken i form av en
24 linje-ljudkälla, möjliggör konstruktioner som täcker hela tonområdet
25 från 20Hz till 40kHz; - se Fig.10 som visare ett exempel på hur ett
26 2 meter högt fullregistersystem av bandtyp enligt linjeljudkalle-
27 konceptet kan utformas med användande av föreliggande uppföring.
28 Utsträckningen nedåt i frekvens samt därmed relaterat ljudtryck,

29 bestäms av antalet moduler för lågfrekvens. Ju fler moduler, desto
30 högre strålningsresistans, desto högre ljudtryck.

31

32 Bandhögtalartekniken brottas med två väsentliga problem: Dels är
33 linariteten i det magnetiska flödet inte homogen; (typiska lösningar
34 är limmade ferritmagneter), - dels är frekvensgången inte rak utan
35 faller med stigande frekvens. Det sistnämnda beror på bandets
36 massa/tröghet samt bandets och matarkabelns induktans. Sist men
37 inte minst har bandets bredd en avgörande inverkan på amplituden.
38 Bredare band resulterar i högre strålningsresistans, d.v.s. bättre
39 koppling till den omgivande luften, vilket innebar lägre
40 membranamplitud och är väsentligt om låga frekvenser skall kunna
41 återges med tillräckligt ljudtryck.

42

43 Föreliggande uppfinning avser att lösa ovan relaterad problematik
44 genom att med hjälp av långt gången modularisering realisera en
45 produkt med höga prestanda som dessutom är attraktiv tillverknings-
46 och kostnadsmässigt.

47

48 Elektriska begränsningar:

49 Bandhögtalarens låga elektriska resistans samt dess fysiska
50 utsträckning i rymden, resulterar i en induktans som menligt
51 påverkar frekvensgången och framför allt ger upphov till allvarliga
52 fasvridningar. Föreliggande uppfinning löser detta problem genom
53 passiv strömmatning för hela operativområdet under $1/f$ samt genom
54 separat passiv kompensationsmatning för området ovanför $1/f$. Bandets
55 fysiska massa i kombination med magnetfältets styrka avgör var den
56 kritiska $1/f$ -punkten inträffar. Denna definieras som den punkt där

57 bandet övergår från hastighetskontrollerat till masskontrollerat
58 tillstånd. Ovanför denna punkt är bandets utnivå inte linjär, utan
59 faller med stigande frekvens.

60

61 **Fig.1A** visar typisk frekvensgång för ett okompenserat bandelement
62 från 100Hz och upp till 1/f punkten. **Fig.1B** visar frekvensgången
63 under samma betingelser ovanför 1/f punkten. **Fig.1C** visar resul-
64 terande frekvensgång för hela arbetsområdet.

65

66 Genom att koppla ett effektmotstånd med extremt låg egeninduktans
67 enligt **Fig.2(B)** i serie med bandet, erhålls (beroende på motstän-
68 dets resistansvärde i förhållande till bandets resistans), ett kon-
69 trollerat spänningsfall som resulterar i att bandet kommer att
70 strömmatas. Denna typ av matning gör att problematiken med
71 induktansen i bandet bortfaller. Resulterande frekvensgång för
72 frekvensområdet upp till 1/f-punkten framgår av **Fig.1D**.

73

74 **Fig.2A** visar bl.a. kondensator (A) som utgör ett första ordningens
75 delningsfilter med branheten 6dB/oktav.

76

77 I **Fig.2A** utgör vidare (C) shuntkondensator med ett värde som
78 kompenseras för den fallande utnivån ovanför 1/f punkten. **Fig.2A (D)**
79 utgörs av ett låginduktivt motstånd med ett värde i stor-
80 leksorningen 1/10 till 1/100 av värdet på (B) i **Fig.2A**. Resulterande
81 frekvensgång framgår av **Fig.1E**.

82

83 Komponentvärdena för R och C i **Fig.2A** är avhängigt resistansvärdet
84 hos bandet (E) samt önskad delningsfrekvens, vilken sistnämnda be-

85 stämmes av kondensatorn (A) samt motståndet (B) i relation till
86 resistansvärdet hos membranet (E).

87

88 I Fig.2A utgör (F) samt (G) anslutningspunkterna till kretsen. (F)
89 och (G) kan i förekommande fall anslutas direkt till en kommersiel
90 effektförstärkare, kapabel att driva lågimpediva laster, alternativt
91 kan punkterna (F) och (G) anslutas till sekundärsidan på en
92 fulltransformator för att uppfylla CE normerna vad gäller elektrisk
93 säkerhet.

94

95 Fig.2B visar samma schema och funktionalitet som Fig.2A med
96 undantag för spolen (H) som sörjer för en 6 dB avskärning uppåt i
97 frekvens. Denna lösning används i de fall man önskar använda det
98 breda bandet (företrädesvis 50mm) i modul-chassiet, för att återge
99 frekvenser under 1kHz. Spolen (H) utgör därvid ett första ordningens
100 lågpassfilter.

101

102 **Mekaniska begränsningar:**

103 Bandets fysiska massa i kombination med magnetfältets styrka avgör
104 som tidigare nämnts var den kritiska 1/f-punkten inträffar. Denna
105 definieras som den punkt där bandet övergår från
106 hastighetskontrollerat till masskontrollerat tillstånd. Ovanför
107 denna punkt är bandets utnivå inte linjär, utan faller med stigande
108 frekvens.

109
110 Genom att öka det magnetiska flödet i gapet samt minska den rörliga
111 massan hos membranet, kan 1/f flyttas uppåt i frekvens (men ej helt

2000-09-26

5.

Huvudfoxen Kassan

112 elimineras). Detta metod ökar även känsligheten hos systemet så att
113 en lägre elektrisk effekt erfordras för ett givet ljudtryck.

114
115 Det föreligger för praktiskt vidkommande en gräns för hur tunt
116 membranet kan göras, med rimliga krav på mekanisk hållfasthet samt
117 förmåga att hantera inmatad effekt. Detta har tidigare vanligtvis
118 lösts genom att U-formade polskor har applicerats bakom
119 magnsetsystemet i syfte att åstadkomma ett slutet flöde. Detta
120 förfarande resulterar i tunga och mekaniskt komplicerade system som
121 dessutom växer på djupet fysiskt sett, och därigenom blir mer
122 utrymmeskrävande. Att placera polskorna bakom magneterna påverkar
123 dessutom ljudutstrålningen negativt, då det försvårar utformningen
124 av bandelementet som en ren dipol, d.v.s. som ett element som
125 strålar lika mycket framåt som bakåt. Med polskor placerade bakom
126 bandelementet, kommer del av den utstrålade energin att reflekteras
127 tillbaka och på så sätt ge en färgning av ljudet. **Fig.11** åskådliggör
128 detta. Den emanerar från en amerikansk patentansökan, (MAGNEPAN
129 Inc.). och visar tydligt att utrymmet mellan slitsarna i polstycket
130 kommer att reflektera tillbaka inmatad signal och därmed inducera
131 resonanser.

132
133 Föreliggande uppfinning avser att råda bot på detta problem genom
134 ett förfarande där polstyckena appliceras på sidorna om magneterna
135 i stället för bakom desamma, på ett sådant sätt att membranet tillåts
136 stråla fritt såväl bakåt som framåt.

137
138 **Fig.3**, **Fig.4** samt **Fig.5** åskådliggör hur detta är löst i den
139 föredragna uppfinningen. **Fig.3 (A1)** och **(A2)** samt **Fig.5 (A1)** och

140 (A2) utvisar mjukjärn-polstyckenas fysiska orientering i planet i
141 relation till huvudmagneterna, de sistnämnda åskådliggjorda i Fig.3
142 (C1) och (C2), samt Fig.4 (C1) och (C2). Fig.3 visar polstyckena
143 framifrån och Fig.5 (A1) samt (A2) visar polstyckena med modulen
144 liggande.

145

146 Fig.4 (E) visar membranets orientering relativt magnsetsystemet
147 (C1) / (C2) samt relativt de flödeskoncentrerande mjukjärnspol-
148 styckena D1/D2 vilka sistnämnda kommer till användning när moduel
149 skall användas med det smala bandet, för reproduktion av frekvenser
150 ovanför 1kHz. Utformningen av dessa polstycken är gjord så att
151 kantreflexion undangås.

152

153 Fig.3 (H) visar magnetfältets riktning. Fig.5 (E) visar de yttre
154 skyddsplåtarna med sin avfasade, slitsformade ljudöppning.

155

156 Fig.3 (G) samt (T) visar de isolatorer på vilket membranet vilar.
157 Isolatorerna är försedda med 4 genomgående hål för att kunna
158 användas med valfritt band.

159

160 För att kompensera för flödesförluster i polstyckena, har införts så
161 kallade "booster-magneter". Dessa utseende och placering framgår av
162 Fig.3 (B1) och (B2) samt Fig.5 som visar booster-magneten (B1) från
163 undersidan. Resulterande flöde framgår som tidigare nämnts, av
164 Fig.3 (H).

165

166 Genom att utforma magnsetsystemet på detta sätt, erhålls ett system
167 med ytterst ringa fysiskt djup samtidigt som ljudenergin från bandet

168 fritt tillåts stråla såväl framåt som bakåt. Samverkan mellan
169 booster-magneterna, huvudmagneterna samt mjukjärnspolskorna gör det
170 möjligt att erhålla ett magnetiskt flöde i gapet med mycket hög
171 linearitet, vilket medger konstruktion av bandelement med lång
172 linjär slaglängd, i praktiken lika med magnetsystemets fysiska djup
173 enligt **Fig.8** som visar membran/magnetorientering i det fall där det
174 breda bandet för lågfrekvens användes. Om luftspalten (magnetgapet)
175 i **Fig.3** företrädesvis har bredden 50 millimeter och polstyckena
176 (**D1**)/(**D2**), åskådliggjorda i **Fig.3** och **Fig.4** vardera har en bredd om
177 12 millimeter, är modulen optimerad för ett 25 millimeter brett
178 band, vilket resulterar i en horisontell ljudspridning om 170 grader.
179 Modulens längd (L) kan väljas fritt inom intervallet 50 millimeter
180 till 2500 millimeter. **Fig.4** och **Fig.5** visar således en utformning av
181 modulen, sådan den ter sig när den är avsedd för högfrekvens-
182 reproduktion imom intervallet 1kHz till 40 kHz, försedd med ett
183 membran av ren metall, företrädesvis aluminium, utan någon plastfilm
184 som bas.

185

186 25-millimeters-membranet är vidare utformat med en slits i mitten,
187 (**Fig.6**) för att ytterligare reducera icke-linjära magnetkrafter,
188 vilka annars skulle kunna resultera i en brytning av membranet utmed
189 centrumlinjen. Detta förfarande är av vikt när korta moduler kommer
190 till användning. **Fig.5 (B)** visar modulen liggande, utvisande bakre
191 och främre frontplattor av omagnetiskt material vars uppgift är att
192 sammanfoga konstruktionen mekanisk. Avfasningen av kanterna i
193 spaltöppningen förhindrar uppkomsten av kavitetsrelaterad
194 ljudförvrängning.

195

196 Om polstyckena (D1)/(D2) i Fig.3 avlägsnas, kan istället ett
197 singulärt band med dubbla bredden, avsett för återgivning av låga
198 frekvenser monteras, se Fig.7, Fig.8 och Fig.9.

199

200 Borttagandet av de koniska polstyckena (D1)/(D2) innebär att den
201 linjära slaglängden fördubblas. Vad man därvid förlorar i magnetiskt
202 flöde, kompenseras till stor del av den dubblerade ytan hos bandet.
203 Verkningsgraden är i praktiken densamma. Fig.6 och Fig.8 visar
204 skillnaden på magnetgapets utformning i respektive fall. Genom att
205 avsiktligt begränsa det breda bandet uppåt i frekvens, erhålls
206 samma breda spridning som för högfrekvensversionen.

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

PATENTKRAV

226

227 1. Apparat, kännetecknad av att 2 mjukjärnspolstycken
228 (A1) och (A2) i (Fig.3) och i (Fig.7) är arrangerade i samma
229 plan på ömse ytterlängsider om huvudmagneterna (C1) och (C2),
230 samt att magneternas flödesmässiga centrumlinje ligger i plan
231 med det ljudsändande membranets fysiska viloläge, (Fig.4) och
232 (Fig.8)

233

234 2. Apparat enligt (1) ovan, kännetecknad av att två
235 så kallade Booster-magneter (B1) och (B2) i (Fig.3) och (Fig.7)
236 är anbringade vinkelrätt mot huvudmagneterna och
237 polaritetsmässigt arrangerade i serie med polstyckena samt
238 huvudmagneterna (C1) och (C2) för att förstärka magnetfältet och
239 kompensera för flödesförsluster i mjukjärnspolstyckena samt
240 linearisera fältet i huvudmagneternas ändar.

241

242 3. Apparat enligt (1) och (2) ovan, kännetecknad av att
243 bandets totala svängande längd kan vara mellan 50 millimeter och
244 2500 millimeter för en modul.

245

246 4. Apparat enligt (1), (2) och (3) ovan, kännetecknad
247 av att magnetenheten har samma höjdsmått som polstyckena samt är
248 tillverkat av Neodym 35 eller av ferromagnetisk legering av
249 högre kvalitét.

250

Huvudfaxen Kassan

251 5. Apparat enligt (1), (2), (3) och (4) ovan, kännetecknade
252 av att spaltbredden i magnetgapet uppgår till 50 millimeter i
253 grundutförandet.

254

255 6. Apparat enligt (1), (2), (3), (4) och (5) ovan, kännetecknade
256 av en modular uppbyggnad, där spaltgapet kan reduceras
257 och det magnetiska flödet koncentreras genom insättande av
258 mjukjärnspolstyckena (D1) och (D2).

259

260 7. Apparat enligt (1), (2), (3), (4), (5) och (6) ovan kännetecknade
261 av att det smala magnetgapet enligt patentkrav
262 (6) kan utnyttjas för att ersätta det breda membranet med ett
263 smalare som är optimerat för återgivning av höga frekvenser.

264

265 8. Apparat enligt (6) och (7) ovan, kännetecknade av att
266 det smala membranet är slitsat enligt (Fig.6) utmed den del som
267 befinner sig i magnetfältet för att undertrycka inverkan av
268 ickelinjart flöde i magnetgapet.

269

270 9. Apparat enligt (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7) och (8) ovan,
271 kännetecknade av att versionen med smala membran är
272 kopplade till en filterkrets enligt (Fig.2A) och versionen med
273 breda band är kopplad till en filterkrets enligt (Fig.2B) där
274 motständen (B) i båda fallen utgöres av låginduktiva högeffekts-
275 motstånd så monterade att modulen agerar kylfläne, med ett värde
276 för motståndet (B) som resulterar i att bandet kommer att
277 strömmas, varvid problemen med induktiv inverkan nedanför 1/f-
278 punkten elimineras.

Huvudfoxen Kossan

279

280 10. Apparat enligt (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) och (9)
281 ovan, kännetecknad av att versionen med smala
282 membran är kopplade till en filterkrets enligt (Fig.2A) och
283 versionen med breda band är kopplad till en filterkrets enligt
284 (Fig.2B) där motstanden (D) i båda fallen utgöres av ett
285 låginduktivt högeffekts-motstånd, så monterat att modulen agerar
286 kylfläns och där kondensatorn (C) har ett värde som resulterar i
287 att bandet kompensationsmäts ovanför 1/f-punkten för att
288 erhålla en rak frekvensgång enligt (Fig.1E).

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307 Huvudboxen Kassan

308 **SAMMANFATTNING**

309

310 Föreliggande uppfinning avser en ny typ av högtalarmodul i form av
311 ett bandelement, så utformat att modulen valfritt kan utrustas med
312 ett membran med bredden 50 millimeter eller smalare, samt en längd,
313 fritt valbar inom området 50 millimeter till 2500 millimeter. I de
314 fall modulen skall användas med ett smalare band, monteras de
315 faltkoncentrerande polskorna mellan magneterna och bandet. Därigenom
316 erhålls en högre verkningsgrad samt reduceras risken för
317 kantreflexion. Modulen kännetecknas av att mjukjärnspoliskorna
318 (A1)/(A2) i Fig.3 och Fig.7 i motsats till gängse praxis är
319 monterade vid sidan av magneterna på ett sådant sätt att membranet
320 tillåts att stråla fritt såväl framåt som bakåt.

321

322 Modulen kännetecknas vidare av att magnetsystemet är försedd med
323 s.k. booster-magneter för att reducera flödesförluster i
324 mjukjärnspoliskorna samt jämma ut flödet i magnetsystemets avslutande
325 ändar. Vidare kännetecknas systemet av att signalmatningen är
326 utformad som passiv strömmatning, varvid induktansens negativa
327 inverkan på frekvensgången upp till 1/f-punkten elimineras. Ovanför
328 1/f-punkten kompensationsmatas bandet med en särskild krets
329 bestående av R och C vars storlekar valts så att den resulterande
330 frekvenskurvan blir rak för hela operativområdet.

331

Ljudtryck



Fig. 1A

Ljudtryck

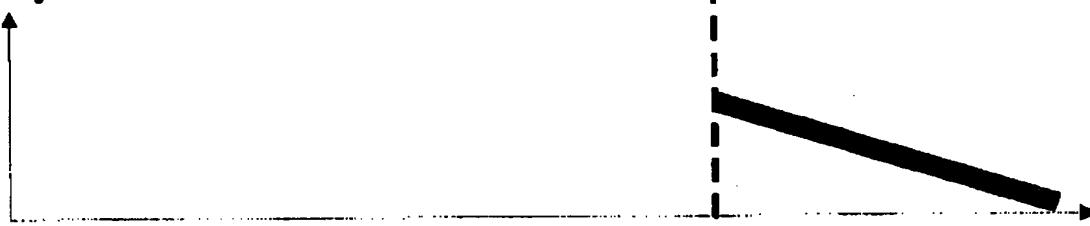


Fig. 1B

Ljudtryck



Fig. 1C

Ljudtryck

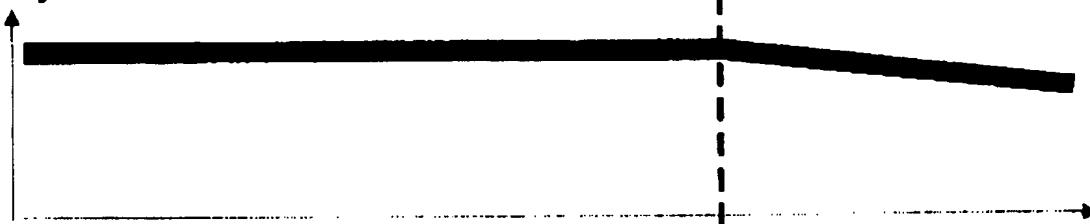


Fig. 1D

Ljudtryck

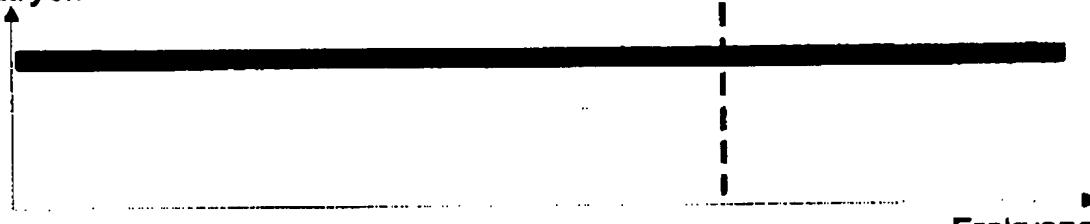


Fig. 1E

Fig. 2A

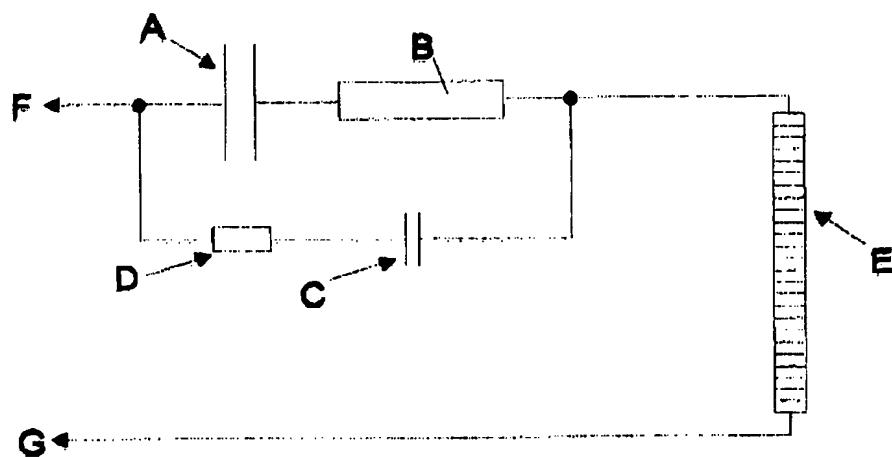
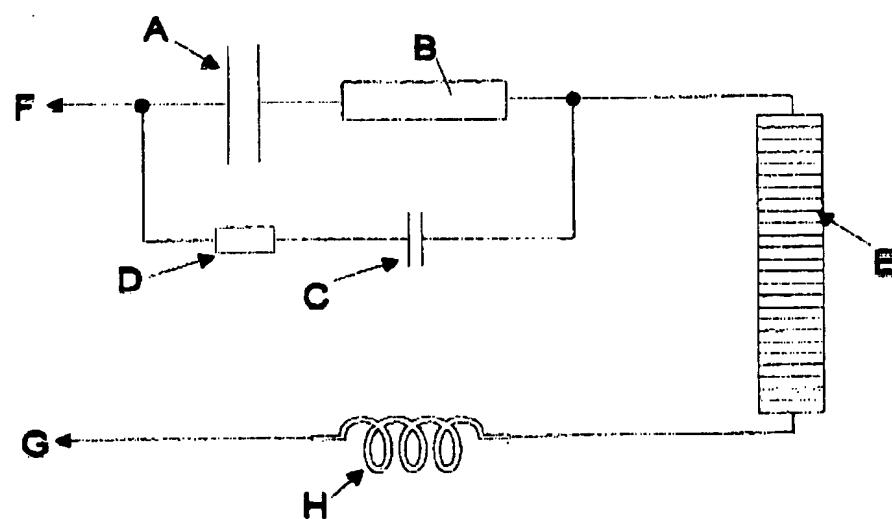


Fig. 2B



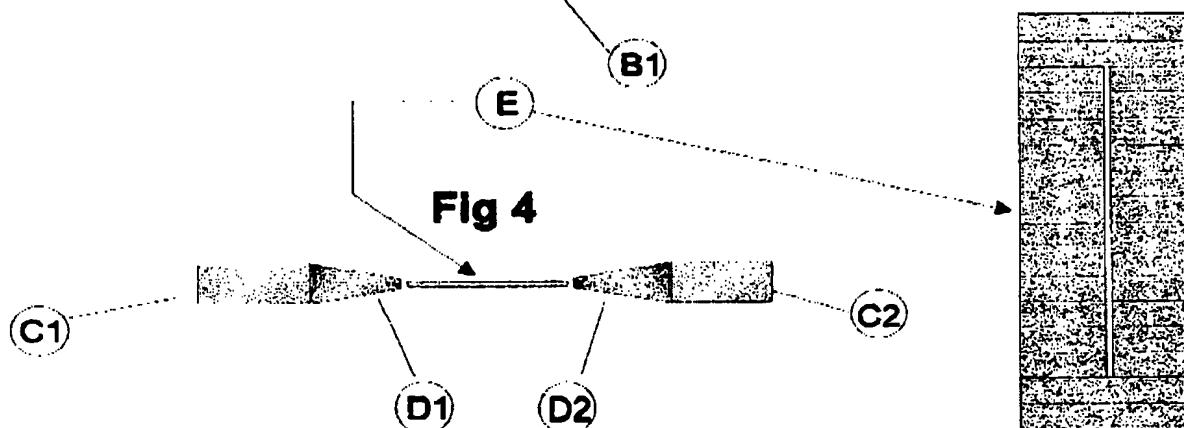
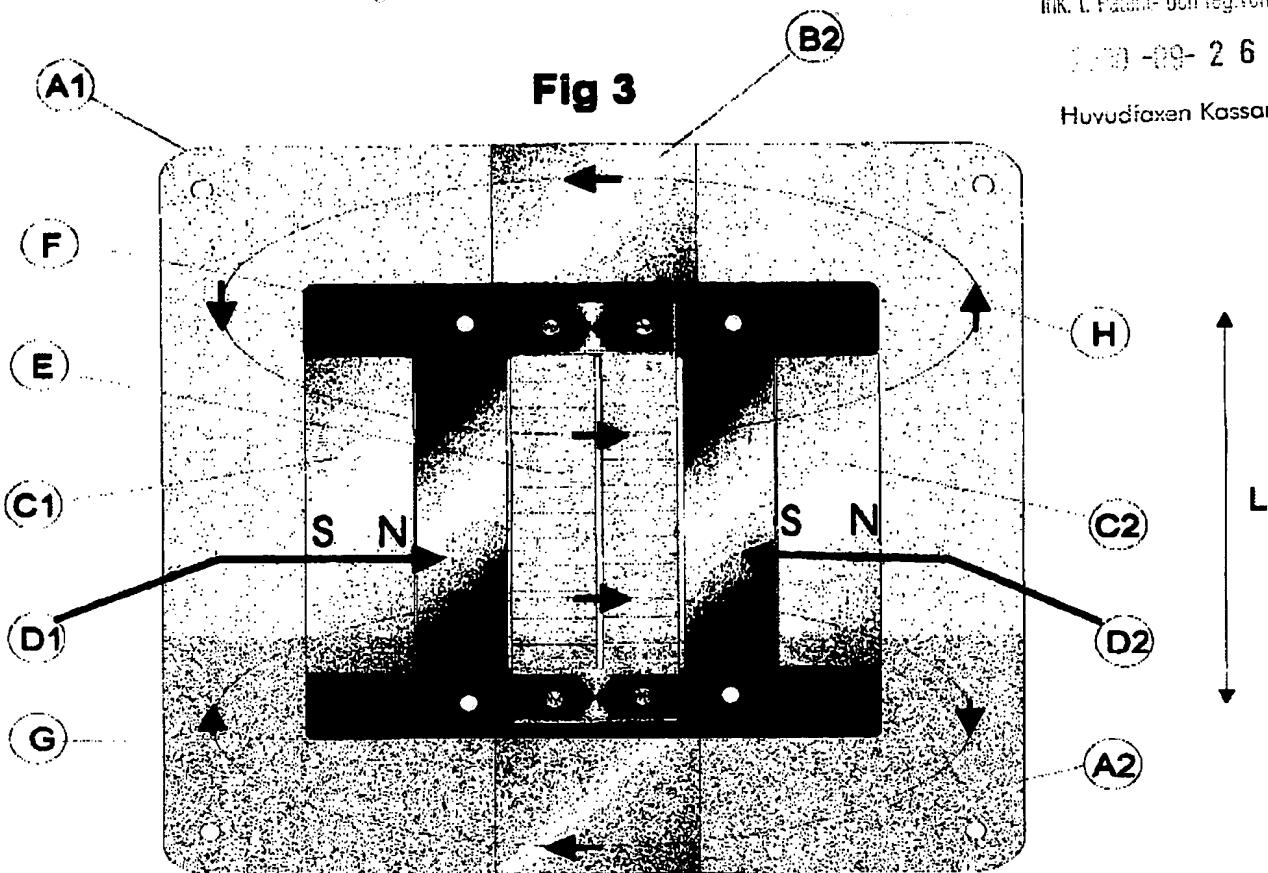
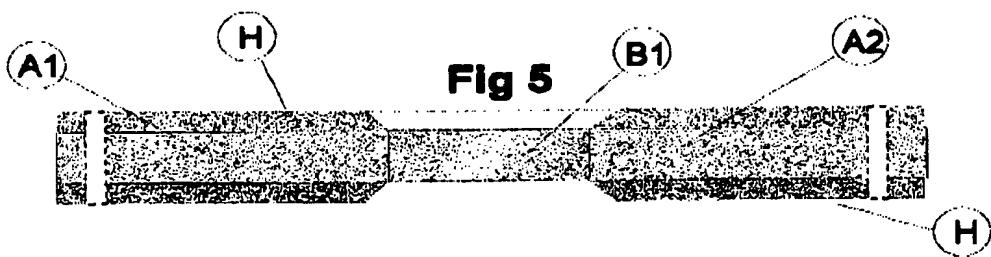


Fig 6



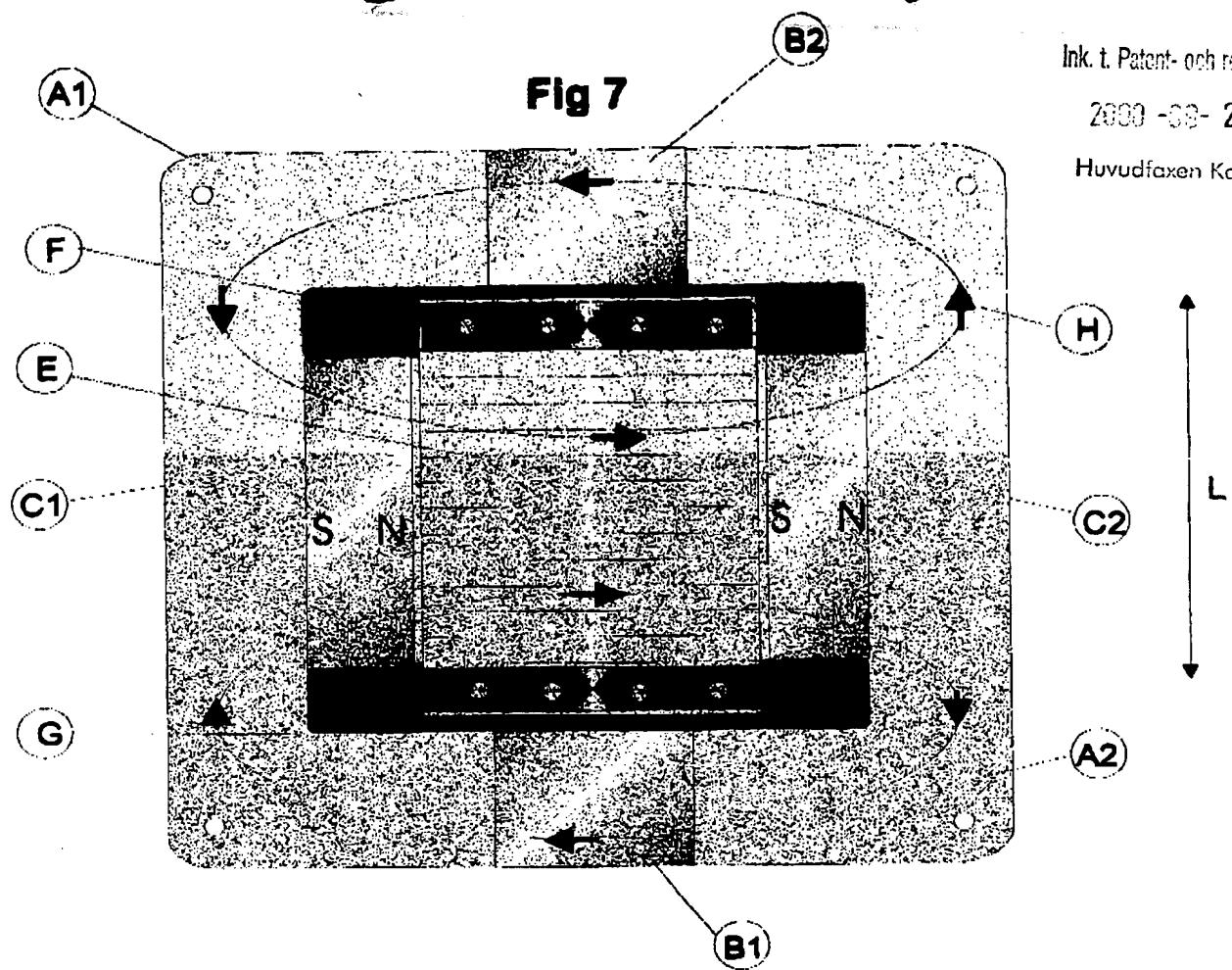


Fig 8

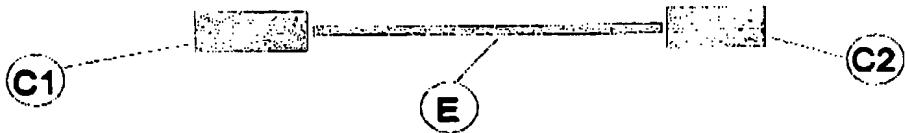
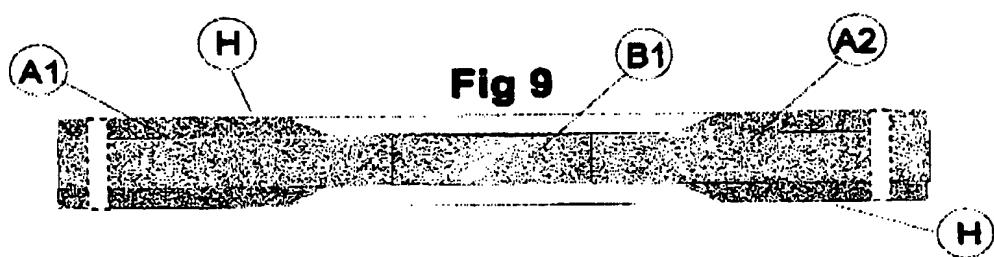


Fig 9



Ink. t. Patent- och reg.verket

2000-08-26

Huvudboxen Kassan

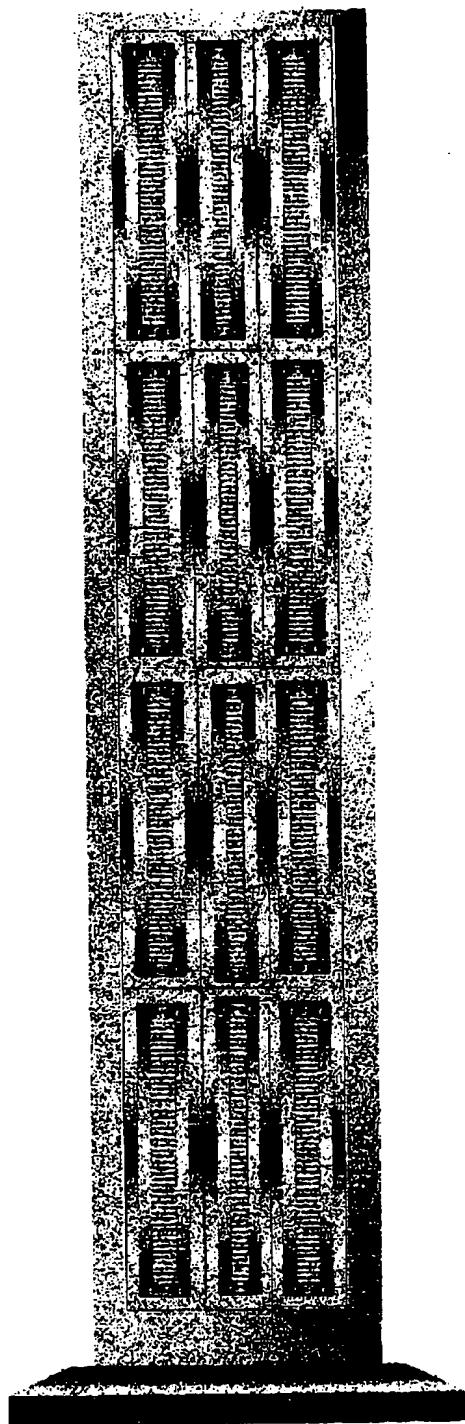


Fig 10

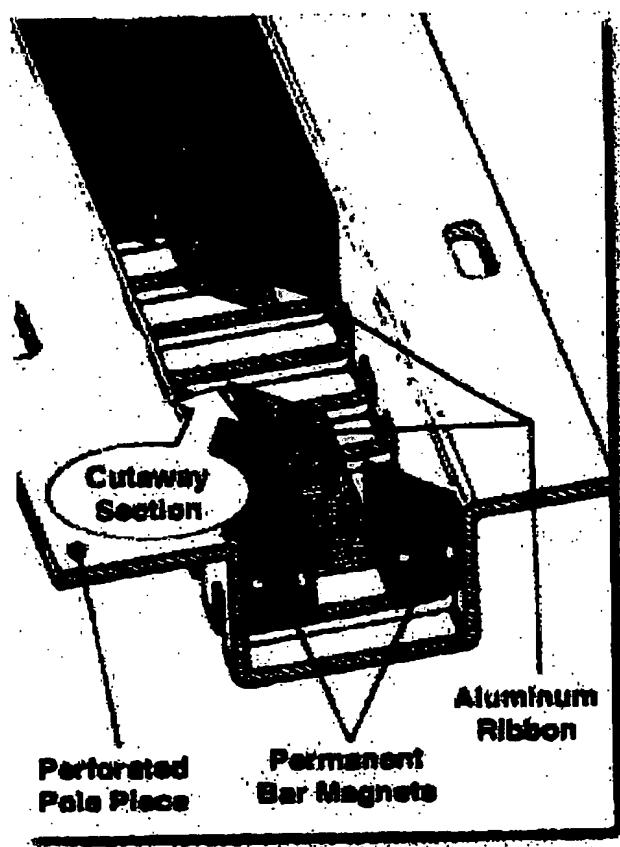


Fig 11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.